

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-46133
(P2003-46133A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 33/00

識別記号

F I
H 0 1 L 33/00

テ-マコード(参考)
N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-226678(P2001-226678)

(22) 出願日 平成13年7月26日 (2001.7.26)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 橋本 拓磨

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 杉本 勝

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

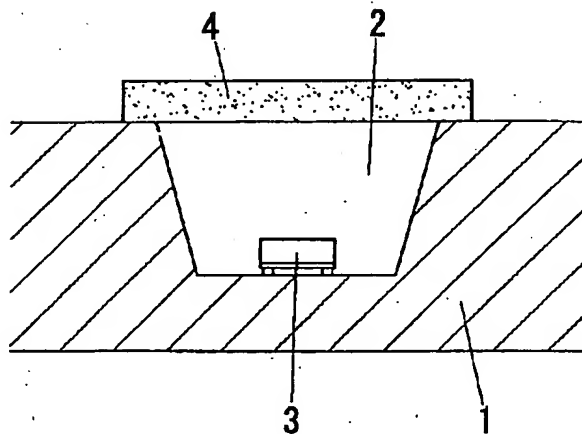
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡略化された工程によって波長変換物質や光吸収体が含まれた部品を製造することによって量産化を図り、製造コストを低減することができると共に、その品質を均一化することによって、発光部ごとあるいは製品ごとの色ばらつきや光量ばらつきを低減することができる発光装置を提供する。

【解決手段】 実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または凹部の内側に具備する。



1…実装基板
2…凹部
3…発光素子
4…樹脂部

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-46133

(P2003-46133A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

データベース(参考)

N 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-226678(P2001-226678)

(22) 出願日 平成13年7月26日(2001.7.26)

(71) 出願人 000003832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 橋本 拓磨

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 杉本 勝

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 10008/767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

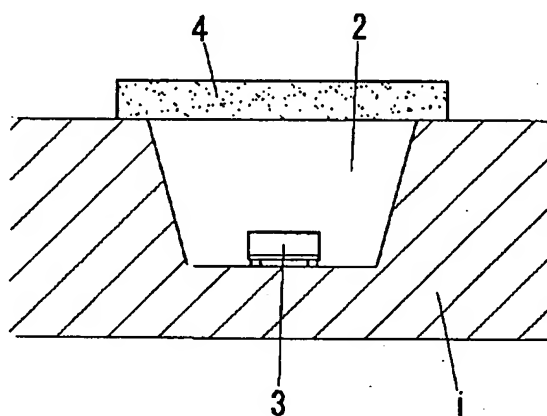
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡略化された工程によって波長変換物質や光吸収体が含まれた部品を製造することによって量産化を図り、製造コストを低減することができると共に、その品質を均一化することによって、発光部ごとあるいは製品ごとの色ばらつきや光量ばらつきを低減することができる発光装置を提供する。

【解決手段】 実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または凹部の内側に具備する。



- 1…実装基板
- 2…凹部
- 3…発光素子
- 4…樹脂部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または凹部の内側に具備して成ることを特徴とする発光装置。

【請求項2】 樹脂部の表面が発光素子の表面に接触あるいは近接するように樹脂部を形成して成ることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項3】 凹部に樹脂部を嵌合することにより樹脂部を固定して成ることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項4】 樹脂部の表面と実装基板の表面を略面一に形成して成ることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

【請求項5】 実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を分散させた樹脂シートを形成した後、樹脂シートを分割して樹脂部を形成し、樹脂部を凹部の外側あるいは凹部の内側に固定することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項6】 実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、発光素子を設けた凹部内に透明封止物質を充填して硬化または固化させた後、凹部を含む実装基板の表面に波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む紫外線硬化性樹脂を塗布し、紫外線照射により凹部の紫外線硬化性樹脂のみを硬化させることによって樹脂部を形成することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項7】 実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、発光素子を設けた凹部内に透明封止物質を凹部の開口に達しないように充填して硬化または固化させた後、波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む樹脂部を凹部に流し込み、余分な樹脂を除去して樹脂部を形成することによって、樹脂部の表面と実装基板の表面を略面一に形成することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項8】 実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または凹部の内側に具備する発光装置の製造方法において、印刷の手法を用いて波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む樹脂部を実装基板に印刷することを特徴とする発光装置の製造方法。

【請求項9】 スクリーン印刷の手法を用いて樹脂部を実装基板に塗布し、余分な量の樹脂を除去することによって、実装基板の必要箇所に樹脂部を形成することを特徴とする請求項8に記載の発光装置の製造方法。

【請求項10】 ドット式印刷の手法を用いて樹脂部を実装基板に滴下することにより、実装基板の必要箇所に樹脂部を形成することを特徴とする請求項8に記載の発光装置の製造方法。

【請求項11】 多色印刷の手法を用いることにより、実装基板に印刷される樹脂の厚み、波長変換物質または光吸収体の種類が異なる樹脂の種類、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂の種類の少なくとも一つを変化させることを特徴とする請求項9又は請求項10に記載の発光装置の製造方法。

【請求項12】 発光素子を点灯させ、発光素子からの発光の配光分布を計測し、この測定結果に基づいて色むらや光量むらが最小になるように、実装基板に印刷される樹脂の厚み、波長変換物質または光吸収体の種類が異なる樹脂の種類、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂の種類、波長変換物質または光吸収体の含有量が異なる樹脂の種類の少なくとも一つを変化させるように制御しつつ樹脂部を形成することを特徴とする請求項11に記載の発光装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LED発光装置等の発光装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、窒化ガリウム系化合物半導体による青色光、あるいは紫外線を放射するLEDチップが開発された。このLEDチップを発光素子として種々の蛍光体、顔料等と組合わせることにより、白色を含め、チップの発光色とは異なる色合いの光を出すLED発光装置の開発が試みられている。このLED発光装置は小型、軽量、省電力といった長所があり、現在、表示用光源、小型電球の代替、あるいは液晶パネル用光源等として広く用いられている。

【0003】上記のLED発光装置において、蛍光体、顔料等の固定方法としては、1個または複数個の発光素子を実装基板に載置し、発光素子の載置部分に蛍光体や顔料等を含む樹脂を充填して発光部を形成する方法

が一般的である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来技術では、1個1個の発光素子の載置部分に蛍光体、顔料等を含む少量の樹脂を滴下充填して硬化させているので、工程が煩雑で時間を要するという問題があった。また、樹脂の滴下量を制御することが困難であり、さらに、樹脂が硬化する時間内に、樹脂よりも比重の大きい蛍光体や顔料等が沈下（沈降）する傾向がみられるが、その沈下度合いも発光部ごとに差異が生じやすく、結果的に、発光部ごとの色ばらつきや光量ばらつきが大きいという問題点があった。

【0005】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、簡略化された工程によって波長変換物質や光吸収体が含まれた部品を製造することによって量産化を図り、製造コストを低減することができると共に、その品質を均一化することによって、発光部ごとあるいは製品ごとの色ばらつきや光量ばらつきを低減することができる発光装置及びその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る発光装置は、実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または凹部の内側に具備して成ることを特徴とするものである。

【0007】また、本発明の請求項2に係る発光装置は、請求項1に加えて、樹脂部4の表面が発光素子3の表面に接触あるいは近接するように樹脂部4を形成して成ることを特徴とするものである。

【0008】また、本発明の請求項3に係る発光装置は、請求項1に加えて、凹部2に樹脂部4を嵌合することにより樹脂部4を固定して成ることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項4に係る発光装置は、請求項1に加えて、樹脂部4の表面と実装基板1の表面を略面一に形成して成ることを特徴とするものである。

【0010】本発明の請求項5に係る発光装置の製造方法は、実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を分散させた樹脂シートを形成した後、樹脂シートを分割して樹脂部4を形成し、樹脂部4を凹部2の外側あるいは凹部の内側に固定するこ

とを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項6に係る発光装置の製造方法は、実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、発光素子3を設けた凹部2内に透明封止物質5を充填して硬化または固化させた後、凹部2を含む実装基板1の表面に波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む紫外線硬化性樹脂6を塗布し、紫外線照射により凹部2の紫外線硬化性樹脂6のみを硬化させることによって樹脂部4を形成することを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の請求項7に係る発光装置の製造方法は、実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または内側に具備する発光装置の製造方法において、発光素子3を設けた凹部2内に透明封止物質5を凹部2の開口に達しないように充填して硬化または固化させた後、波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む樹脂7を凹部2に流し込み、余分な樹脂7を除去して樹脂部4を形成することによって、樹脂部4の表面と実装基板1の表面を略面一に形成することを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の請求項8に係る発光装置の製造方法は、実装基板1の凹部2内に発光素子3を設け、発光素子3の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部4を凹部2の外側または凹部2の内側に具備する発光装置の製造方法において、印刷的手法を用いて波長変換物質または光吸収体の少なくとも一方を含む樹脂7を実装基板1に印刷することを特徴とするものである。

【0014】また、本発明の請求項9に係る発光装置の製造方法は、請求項8に加えて、スクリーン印刷的手法を用いて樹脂7を実装基板1に塗布し、余分な量の樹脂7を除去することによって、実装基板1の必要箇所に樹脂部4を形成することを特徴とするものである。

【0015】また、本発明の請求項10に係る発光装置の製造方法は、請求項8記載の発光装置製造方法において、ドット式印刷的手法を用いて樹脂7を実装基板1に滴下することにより、実装基板1の必要箇所に樹脂部4を形成することを特徴とするものである。

【0016】また、本発明の請求項11に係る発光装置の製造方法は、請求項9又は10に加えて、多色印刷の手法を用いることにより、実装基板1に印刷される樹脂

7の厚み、波長変換物質または光吸収体の種類が異なる樹脂7の種類、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂7の種類の少なくとも一つを変化させることを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の請求項12に係る発光装置の製造方法は、請求項11に加えて、発光素子3を点灯させ、発光素子3からの発光の配光分布を計測し、この測定結果に基づいて色むらや光量むらが最小になるように、実装基板1に印刷される樹脂7の厚み、波長変換物質または光吸収体の種類が異なる樹脂7の種類、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂7の種類、波長変換物質または光吸収体の含有量が異なる樹脂7の種類の少なくとも一つを変化させるように制御しつつ樹脂部4を形成することを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。（実施の形態1）図1に本発明の請求項1、請求項5に係る第1の実施の形態について図示する。実装基板1にはその上面（表面）に開口する一個又は複数個の凹部2が形成されており、窒化ガリウム系化合物半導体などの発光素子3が実装基板1の凹部2の底面に載置されて設けられている。また、凹部2の上側（外側）には凹部2の開口を覆うように、波長変換物質である蛍光体を含有する略板状の樹脂部4が設けられている。この樹脂部4は凹部2の開口縁部において実装基板1の表面に接着剤等で接着されて固定されている。凹部2は例えばカップ状に形成することができる。また、実装基板1及びその凹部2には発光素子3の電極部へ電気的に接続する配線部が形成されている。上記の発光素子3としては例えば、サファイア基板上に窒化ガリウム系の半導体層を形成した青色LEDチップなどを用いることができる。

【0019】樹脂部4は請求項5に記載した製造方法に従って形成することができる。すなわち、蛍光体を樹脂中に分散させた樹脂シートをトランスファー成型法で作製し、その後、樹脂シートを凹部2の開口よりもやや大きめに切断して分割することにより作製することができる。樹脂部4は各凹部2の形状や大きさに適合するように形成することができる。このような製造方法を用いることにより、樹脂硬化物である樹脂部4を実装基板1に接着して固定するだけで発光素子3の上側に蛍光体を含有する樹脂部4を設けることができ、従来のように蛍光体、顔料等を含む少量の樹脂を滴下充填して硬化させている工程に比べて、工程を簡略化することができ、コストダウンを図ることができるものである。また、従来の発光装置の製造方法では蛍光体、顔料等を含む樹脂を滴下しているために樹脂の粘度を小さくしなければならず、従って、滴下後に硬化させるまでの間に蛍光体や顔料等が沈下することがあったが、この実施の形態では蛍光体を分散させた樹脂を硬化させて樹脂部4を形成した

後、この樹脂部4を実装基板1に固定しているので、蛍光体の沈下が発生しないようにすることができ、従って、個々の発光装置における波長変換物質あるいは光吸収体の分量や濃度を均一化することが可能になるものである。

【0020】尚、上記の蛍光体としては例えばYAG（イットリウムアルミニウムガーネット）系の黄色発光蛍光体などを用いることができる。また、蛍光体を分散させる樹脂としては高粘度のエポキシ系樹脂やシリコン樹脂などを用いることができる。

【0021】図1においては、樹脂部4の形状は平板状としたが、樹脂部4の形状は特に平板に限定するものではない。トランスファー成型法を用いれば、例えば、図2に示すように、その中心が周辺に比べて厚みが大い凸レンズ形状、すなわち、中心に近づくにつれて徐々に厚みが大きくなるように形成された凸レンズ形状の樹脂部4も作製可能である。また、図2のものでは、凹部2の開口側（上面付近）が樹脂部4の外形よりも大きな樹脂部収納部2aとして形成されており、この樹脂部収納部2aに樹脂部4を収納することによって凹部2の内側に樹脂部4が設けられている。

【0022】上記の樹脂シートの成型法は特にトランスファー成型法に限定するものでなく、略板状の樹脂シートが作製可能な成型法であれば、他の成型法であっても構わない。また、上記では蛍光体を含有する樹脂部4を説明したが、樹脂部4に含まれる物質は特に波長変換物質である蛍光体に限定するものではなく、発光素子3または波長変換物質の発光の一部を吸収する顔料、染料等の光吸収体であっても良い。本発明では波長変換物質と光吸収体をそれぞれ単独で用いたり併用したりすることができる。このことは、以下の各実施の形態においても同様である。

【0023】そして、図1に示す発光装置を多数個作製し、従来品と比較したところ、従来品に比べて発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきが低減されることがわかった。従って、請求項1に係る樹脂部4の構造としたことにより、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきが低減されることが確認することができた。

【0024】尚、図1、2に示す実施の形態において、凹部2に後述の透明封止物質5を充填するようにしても良い。

【0025】（実施の形態2）図3に、本発明の請求項2に係る第2の実施の形態を示す。この発光装置では、凹部2の底面に発光素子3が入る大きさの溝10を形成し、この溝10の中に発光素子3を収納して載置することによって凹部2内に発光素子3を設けると共に、凹部2内において溝10の上側（外側）に溝部10の開口を覆うように上記と同様の樹脂部4を設けるようにしている。樹脂部4は溝部10の開口縁部において凹部2の底面に載置され接着剤等で接着されて固定されている。ま

た、樹脂部4はその下面（発光素子3側に向く表面）が発光素子3の上面（表面）と略接触（接触あるいは近接）するように配設されている。その他の構成は上記実施の形態と同様に形成されている。

【0026】この実施の形態では凹部2の内側に収まるサイズに樹脂部4を形成したので、凹部2の外側に樹脂部4を配設するような上記の実施の形態に比べて、樹脂部4のサイズを小さくすることができ、製造コストの低減が可能となるものである。また、樹脂部4が実装基板1から突出することがなくなると、製造時などに樹脂部4が傷つく可能性を低減することができ、樹脂部4の破損による歩留まりの低下を防止することができるものである。

【0027】尚、図3に示す実施の形態において、凹部2に後述の透明封止物質5を充填するようにしても良い。

【0028】（実施の形態3）図4に、本発明の請求項3に係る第3の実施の形態を示す。この発光装置では実装基板1の凹部2内に樹脂部4を嵌合することにより、実装基板1に樹脂部4を着脱自在に取り付ける（固定する）ようにしたものである。すなわち、樹脂部4の外周面に鉤型の係止部15を形成すると共に凹部2の内側開口縁部に係止凹部16を形成し、係止部15を係止凹部16に差し込んで係止することによって、樹脂部4が凹部2内に嵌合されているものである。その他の構成は上記実施の形態と同様に形成することができる。

【0029】この実施の形態では、接着剤等を用いずに樹脂部4を凹部2に固定することができ、製造コストの低減が可能となるものである。また、樹脂部4を凹部2に着脱自在に取り付けることによって、他の部品に比べて劣化が早い樹脂部4のみ凹部2から取り外して交換可能にすることができ、発光装置としての商品寿命を向上させることができるものである。

【0030】尚、図4に示す実施の形態において、凹部2に後述の透明封止物質5を充填するようにしても良い。

【0031】（実施の形態4）次に、本発明の請求項4、請求項7に係る第4の実施の形態について説明する。図5に請求項4に係る発光装置を示す。この発光装置では上記と同様に実装基板1の凹部2の底面に発光素子3が載置されている。また、凹部2の一定高さまで透明封止物質5として透明封止樹脂が充填されている。透明封止物質5はその上面が凹部2の開口側（上面付近）に形成された樹脂部収納部2aの底面と略面一になるように形成されている。そして、樹脂部収納部2aに略板状の樹脂部4を収納することによって、凹部2の内側において透明封止物質5の上側（表面側）に樹脂部4が設けられている。また、この発光装置の特徴は樹脂部4の上面の高さを実装基板1の上面の高さと略一致させることによって、樹脂部4の上面（表面）と実装基板1の上

面（表面）を略面一に形成したことにある。その他の構成は上記の実施の形態と同様である。

【0032】この実施の形態の発光装置の製造方法は第1の実施の形態と同様に行なうこともできるが、請求項7に従い、図6に概略を示すような方法を用いて製造することもできる。すなわち、まず、凹部2内に透明封止物質5をその上面が凹部2の上面より下側になるように一定量充填して硬化あるいは固化させる。すなわち、透明封止物質5は凹部2の開口に達しないように充填される。透明封止物質5としてはエポキシ樹脂などの透明樹脂を用いることができる。次に、波長変換物質と光吸収体の少なくとも一方を含有する樹脂7を凹部2の樹脂部収納部2aに流し込みながら実装基板1の上面（表面）に塗布する。次に、実装基板1の上面の余分な樹脂7をスキージ17等で除去することによって、凹部2の樹脂部収納部2aに充填された樹脂7の上面を平坦化して実装基板1の上面と略面一にする。この後、凹部2の樹脂部収納部2aに充填された樹脂7を硬化あるいは固化させることによって、略板状の樹脂部4を形成する。このようにして樹脂部4の上面の高さを実装基板1の上面の高さと略一致させることができるものである。

【0033】そして、このように形成される発光装置では、樹脂部4のうち実装基板1の表面から突出する部分がなくなるので、製造時などに樹脂部4が傷つく可能性が低減でき、歩留まりを向上させることができるものである。

【0034】（実施の形態5）図7（a）（b）に本発明の請求項6に係る第5の実施の形態を示す。この発光装置では請求項1に係る図1に示すものにおいて、凹部2に上記と同様の透明封止物質5を充填したものであり、第1の実施の形態と異なる方法で製造したものである。図7に発光装置の製造方法の概略を示すが、まず、この実施の形態では、第4の実施の形態と同様にして発光素子3を載置した凹部2内に透明封止物質5を一定量充填して硬化あるいは固化させる。その後、凹部2を含む実装基板1の上面、すなわち、凹部2に充填された透明封止物質5の上面と実装基板1の上面に、波長変換物質と光吸収体の少なくとも一方を含有する紫外線硬化性樹脂6を略一定厚みに塗布して樹脂層を形成する。

【0035】次に、紫外線硬化性樹脂6の樹脂層の上側（表面側）にフォトマスク19を被せて配置する。このフォトマスク19には透明な部分である紫外線通過部20と不透明な部分である紫外線不通部21とが設けられており、紫外線通過部20が凹部2の上側に、紫外線不通部21が凹部2の上側以外にそれぞれ位置するようにフォトマスク19が配置されている。次に、図7（a）に示すように、フォトマスク19の上側から紫外線（UV）を紫外線硬化性樹脂6の樹脂層に向かって照射する。これにより、紫外線はフォトマスク19の紫外線通過部20を通過して紫外線硬化性樹脂6の樹脂層に達す

ることになり、樹脂層の紫外線通過部20の下側における部分が硬化する。また、紫外線はフォトマスク19の紫外線不通部21を通過しないので、樹脂層の紫外線不通部21の下側における部分は硬化しないものである。このようにして凹部2の上側(表面側)に塗布された紫外線硬化性樹脂6のみを硬化させ、凹部2の上側以外に塗布された紫外線硬化性樹脂6は硬化させないようにする。この後、硬化していない紫外線硬化性樹脂6を洗浄(現像)により除去することによって硬化した紫外線硬化性樹脂6のみを実装基板1に残す。このようにして実装基板1に残した硬化した紫外線硬化性樹脂6により略板状の樹脂部4を形成し、図7(b)に示すような発光装置を形成することができるものである。

【0036】この実施の形態においても第1の実施の形態と同様に、従来に比べて工程を簡略化することができ、コストダウンを図ることができるものであり、また、個々の発光装置における波長変換物質あるいは光吸収体の分量や濃度を均一化することが可能であり、発光部(発光素子3を設けた部分)ごと、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきを低減することができるものである。

【0037】上記の例では、フォトマスク19を介して紫外線硬化性樹脂6に紫外線を照射して硬化させたが、さらに簡便な方法もある。図8にその概略を図示するが、まず、上記と同様にして、青色光または紫外線を発光する発光素子3が載置された実装基板1の表面に、紫外線硬化性樹脂6を略一定厚みに塗布する。この状態で紫外線を照射する代わりに、図8(a)に示すように、発光素子3を点灯させることによって発光素子3の周囲(上側)の紫外線硬化性樹脂6のみを硬化させる。この後、上記と同様にして、硬化していない紫外線硬化性樹脂6を洗浄(現像)により除去することによって硬化した紫外線硬化性樹脂6のみを実装基板1に残す。このようにして実装基板1に残した硬化した紫外線硬化性樹脂6により略板状の樹脂部4を形成し、図8(b)に示すような発光装置を形成することができるものである。この場合、樹脂部4は中心に近づくほど厚みが厚くなるように形成されるものである。

【0038】(実施の形態6) 図9に、本発明の請求項8、請求項9に係る第6の実施の形態を示す。この発光装置では請求項1に係る図1に示すものにおいて、凹部2に上記と同様の透明封止物質5を充填したものであり、第1、第5の実施の形態と異なる方法で製造したものである。この実施の形態では、まず、第4の実施の形態と同様にして発光素子3を載置した凹部2内に透明封止物質5を一定量充填して硬化あるいは固化させる。次に、スクリーン印刷の手法を用いて実装基板1の上面(表面)に、第4の実施の形態と同様の樹脂7を印刷する。すなわち、まず、実装基板1の上面にメッシュ状のマスク22を配置する。マスク22には樹脂通過部23

と樹脂不通部24が形成されており、樹脂通過部23が凹部2に充填した透明封止物質5の上側に位置するようにマスク22を配置する。次に、図9(a)に示すように、マスク22の上側に樹脂7を供給すると共にマスク22の上面にスキージ17を摺動させるようにする。これにより、樹脂通過部23において樹脂7がマスク22を通過して透明封止物質5の上面に塗布されるものであり、また、樹脂不通部24においては樹脂7がマスク22を通過しないものであり、実装基板1の必要箇所のみ、すなわち、凹部2の上側のみに樹脂7を塗布することができるものである。また、マスク22上の余分な量の樹脂7はスキージ17で除去する。

【0039】上記のようにして樹脂7を印刷した後、マスク22を取り外し、次に、樹脂7を硬化あるいは固化させることによって、略板状の樹脂部4を実装基板1の上面の必要箇所のみに形成する。このようにして図9(b)に示すような発光装置を作製することができる。

【0040】上記の図9に示す方法においてはマスク22の上でスキージ17を摺動させて樹脂7を印刷により塗布したが、その代わりに、図10に示すように、スプレー等により樹脂7をマスク22の上側から吹き付けるようにしても良い。この場合も、マスク22の樹脂通過部23を通過させて凹部2に充填された透明封止物質5の上面のみに樹脂7を塗布することができるものであり、図9(b)に示すものと同様の発光装置を作製することができるものである。

【0041】このように、請求項8、請求項9に係る製造方法を用いても、従来に比べて工程を簡略化することができ、コストダウンを図ることができるものである。また、個々の発光装置における波長変換物質あるいは光吸収体の分量や濃度を均一化することが可能であり、発光部毎、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきを低減することができるものである。

【0042】(実施の形態7) 図11に、本発明の請求項8、請求項10に係る第7の実施の形態を示す。この発光装置では請求項1に係る図1に示すものにおいて、凹部2に上記と同様の透明封止物質5を充填したものであり、第1、第5、第6の実施の形態と異なる方法で製造したものである。この実施の形態では、まず、第4の実施の形態と同様にして発光素子3を載置した凹部2内に透明封止物質5を一定量充填して硬化あるいは固化させる。次に、インクジェット印刷のようなドット式印刷の手法を用いて実装基板1の上面(表面)に、第4の実施の形態と同様の樹脂7を印刷する。すなわち、ノズル25等により実装基板1の凹部2に充填された透明封止物質5の上面のみに樹脂7を滴下して印刷するものである。この後、印刷した樹脂7を硬化あるいは固化させて略板状の樹脂部4を形成することによって、発光装置を作製することができるものである。

【0043】このような請求項8、請求項10に係る製

造方法を用いても、従来に比べて工程を簡略化することができ、コストダウンを図ることができるものである。また、個々の発光装置における波長変換物質あるいは光吸収体の分量や濃度を均一化することが可能であり、発光部毎、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきを低減することができるものである。

【0044】(実施の形態8) 図12に、本発明の請求項11に係る第8の実施の形態を示す。この実施の形態では、第4の実施の形態などと同様に、発光素子3を載置した凹部2内に透明封止物質5を一定量充填して硬化または固化させる。次に、このように作製した発光部の発光素子3を点灯させて配光分布を測定し、この測定データを元に配光特性に対して適切になるように、凹部2の上面内の領域ごとに必要な波長変換物質や光吸収体の濃度を見積もりする。

【0045】その後、第7の実施の形態で用いたドット式印刷の手法において多色印刷の手法を用い、波長変換物質や光吸収体の濃度の異なる複数種の樹脂7a、7bが供給される複数のノズル25a、25bを準備すると共に、凹部2の上面内の微小領域毎に見積もられた波長変換物質や光吸収体の濃度に合致するように、上記の複数種の樹脂7a、7bをノズル25a、25bからそれぞれ必要量ずつ滴下する。この後、樹脂7a、7bを硬化あるいは固化させて樹脂部4を形成することによって、発光装置を形成することができるものである。この発光装置では、実装基板1上の各場所毎に、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂7の種類を変化させて印刷しているので、実装基板1に波長変換物質や光吸収体の濃度が部分的に異なる樹脂部4が形成されることになる。

【0046】この方法は上述した他の実施の形態と比較すると、工程的にはやや煩雑であるが、発光部内における、観察する角度による色むらも低減されるので、発光部ごと、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきが、さらに低減されるものである。

【0047】また、上記の方法ではドット印刷の手法を用いて波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂7の種類を変化させて印刷しているが、図13(a)に示すように、スクリーン印刷の手法における多色印刷の手法を用いても、上記と同様の波長変換物質や光吸収体の濃度が部分的に異なる樹脂部4が形成可能である。また、図13のものにおいては複数回の印刷が行われるが、実装基板1上の各場所毎に、実装基板1に印刷される樹脂7の厚みを変化させ、大きさの異なる複数の層4a、4b、4cを積層して樹脂部4を形成することができるものであり、これにより、図13(b)に示すように、部分的に厚みが異なる樹脂部4を形成することができるものである。

【0048】さらに、図12、13のものにおいて、波長変換物質または光吸収体の種類が異なる複数種の樹脂

7を用いてもよく、これにより、波長変換物質や光吸収体の種類が異なる樹脂7の種類を変化させて印刷することができるものであり、波長変換物質や光吸収体の種類が部分的に異なる樹脂部4が形成可能である。

(実施の形態9) 次に、本発明の請求項11に係る第9の実施の形態について説明する。この実施の形態では、第8の実施の形態と同様に、発光素子3を載置した凹部2内に透明封止物質5を一定量充填して固化させた後に、発光素子3を点灯させる。この時、この実施の形態では図14(a)に概略を示すように、発光部からの配光分布はCCD素子のような二次元光検知器30で計測する。二次元光検知器30で計測されたデータはコンピュータなどの解析装置31に転送されて解析され、ここで、色むらや光量むらが最小になるように、凹部2の上面内の領域ごとに必要な波長変換物質や光吸収体の濃度を求める。

【0049】この後、上記の解析結果は複数のノズル25a、25bを持つドット式印刷器32に転送される。各ノズル25a、25bには波長変換物質や光吸収体の濃度の異なる複数種の樹脂7a、7bが供給される。次に、上記の実装基板1の凹部2に対して、凹部2の上面内の微小領域毎に見積もられた波長変換物質や光吸収体の濃度に合致するように、図14(b)のように、上記の複数種の樹脂7a、7bをノズル25a、25bからそれぞれ必要量ずつ滴下する。この後、樹脂7a、7bを硬化あるいは固化させて樹脂部4を形成することによって、発光装置を形成することができるものである。

【0050】この発光装置では、実装基板1上の各場所毎に、波長変換物質または光吸収体の濃度が異なる樹脂7の種類を変化させて印刷しているので、実装基板1に波長変換物質や光吸収体の濃度が部分的に異なる樹脂部4が形成されることになる。

【0051】この方法によれば、二次元光検知器30や解析装置31を用いることによって、第8の実施の形態における工程的煩雑さを改善することができ、且つ、1つ1つの発光部に対して、樹脂部4の波長変換物質や光吸収体の濃度分布を最適化できるので、発光部ごと、発光装置毎の色ばらつき、光量ばらつきがさらに低減されるものである。

【0052】また、この方法を用いて、実装基板1上の各場所毎に、実装基板1に印刷される樹脂7の厚みを変化させることができるものであり、これにより、部分的に厚みが異なる樹脂部4を形成することができるものであり、さらに、波長変換物質または光吸収体の種類や含有量が異なる複数種の樹脂7を用いてもよく、これにより、波長変換物質や光吸収体の種類や含有量が異なる樹脂の種類を変化させて印刷することができるものであり、波長変換物質や光吸収体の種類や含有量が部分的に異なる樹脂部4が形成可能である。

【0053】

【発明の効果】 上記各請求項に示す本発明によれば、実装基板の凹部内に発光素子を設け、発光素子の発光によって励起されて励起波長と異なる波長の光を放射する波長変換物質と、発光素子または波長変換物質の発光の一部を吸収する光吸収体との少なくとも一方を含む樹脂部を凹部の外側または凹部の内側に具備するので、波長変換性能あるいは光吸収性能の均一性に優れた樹脂部を、従来技術よりも簡便な工法により製造することができる。その結果、発光部毎、発光装置ごとの色ばらつき、光量ばらつきが低減され、かつ、量産性に優れた発光装置を供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図6】本発明の第4の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図7】(a)(b)は本発明の第5の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図8】(a)(b)は本発明の第5の実施の形態の他例を示す概略の断面図である。

【図9】(a)(b)は本発明の第6の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図10】本発明の第6の実施の形態の他例を示す概略の断面図である。

【図11】本発明の第7の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

【図12】本発明の第8の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

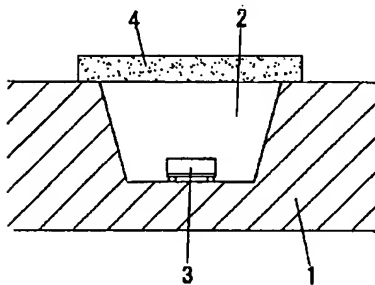
【図13】(a)(b)は本発明の第8の実施の形態の他例を示す概略の断面図である。

【図14】本発明の第9の実施の形態の一例を示す概略の断面図である。

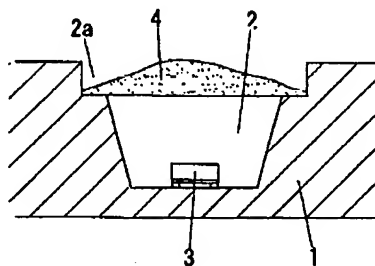
【符号の説明】

- 1 実装基板
- 2 凹部
- 3 発光素子
- 4 樹脂部
- 5 透明封止物質
- 6 紫外線硬化性樹脂
- 7 樹脂

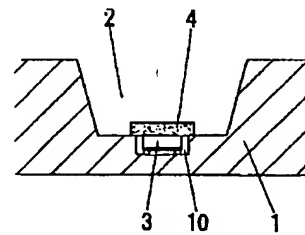
【図1】



【図2】

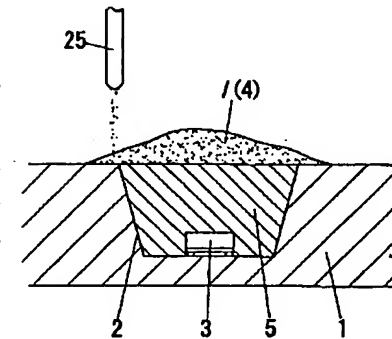
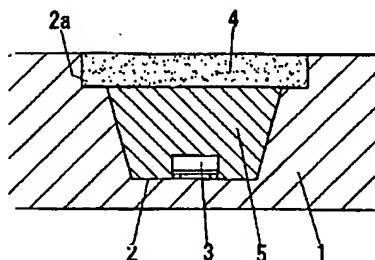


【図3】



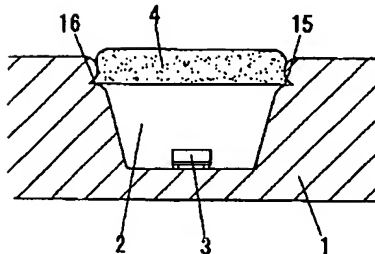
【図11】

【図5】

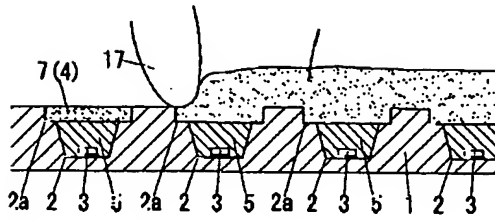


- 1...実装基板
2...凹部
3...発光素子
4...樹脂部

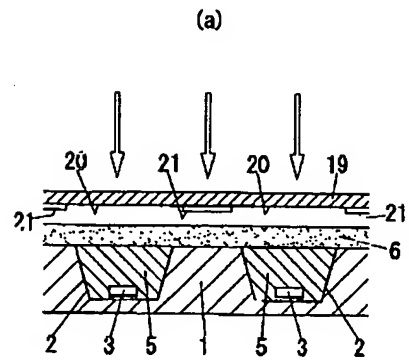
【図4】



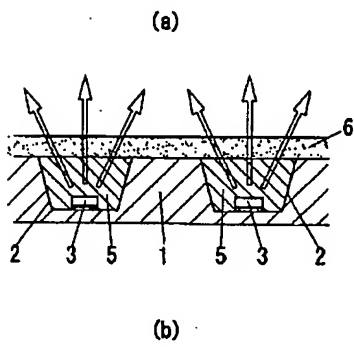
【図6】



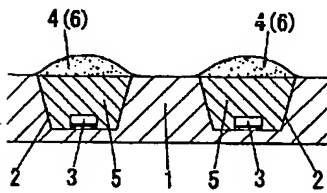
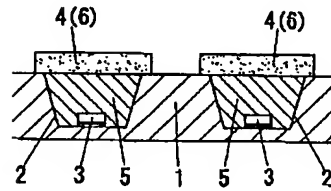
【図7】



【図8】

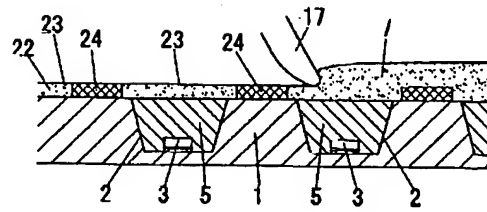


(b)

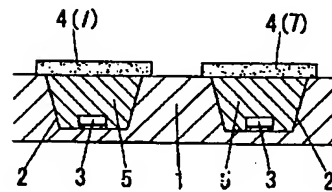


【図9】

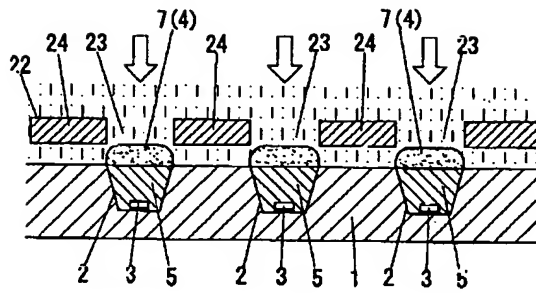
(a)



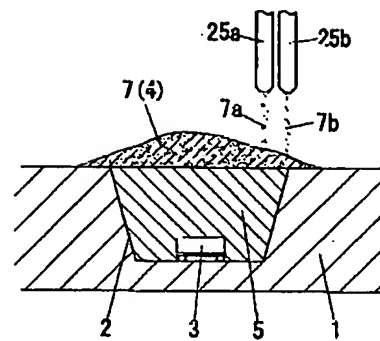
(b)



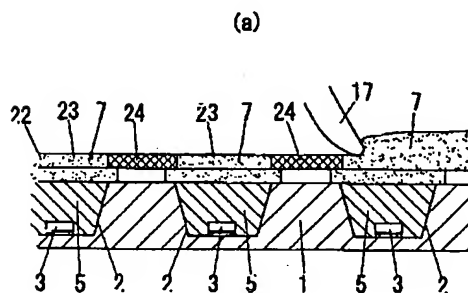
【図10】



【図12】

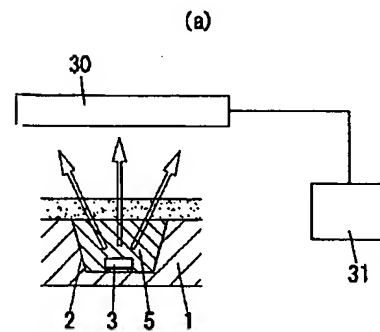


【図13】



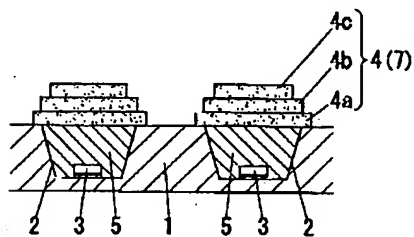
(a)

【図14】

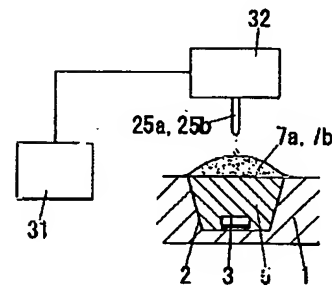


(a)

(b)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 木村 秀吉
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 塩濱 英二
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
Fターム(参考) 5F041 AA24 AA37 AA42 AA47 CA40
CA46 DA13 DA20 DA43 EE25
FF01 FF11